



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 28 783 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
H 02 H 7/20

②① Aktenzeichen: 197 28 783.2
②② Anmeldetag: 5. 7. 97
④③ Offenlegungstag: 14. 1. 99

DE 197 28 783 A 1

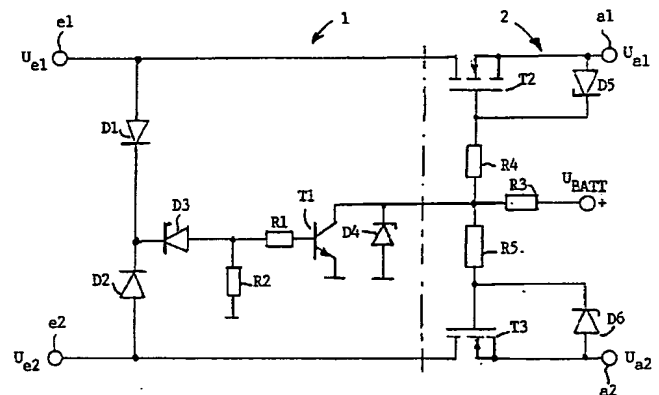
⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Gscheidle, Wolfgang, 71720 Oberstenfeld, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Überspannungsschutzschaltung, insbesondere für Eingänge integrierter Schaltungen

⑤⑦ Diese Erfindung betrifft eine Überspannungsschutzschaltung, die sich insbesondere bei der Überwachung und zum Schutz einer Diagnoseschnittstelle nach SAE J 1708 anwenden läßt. Einer gemeinsamen Überspannungserkennungsvorrichtung (1), die eine Abschaltwellenspannung erzeugt, werden mit Hilfe einer Diodenkombination (D1, D2) die Eingangssignale (U_{e1} , U_{e2}) zweier Eingangsleitungen zugeführt. Beim Auftreten eines Überspannungszustandes wenigstens einer der Eingangsspannungen (U_{e1} , U_{e2}) aktiviert die Überspannungserkennungsvorrichtung (1) je einen in Reihe in der jeweiligen Eingangsleitung liegenden MOS-Feldeffekttransistor (T2 und T3), so daß dann eine hochohmige Unterbrechung der Eingangssignalleitungen, die ausgangsseitig mit einer integrierten Schnittstellenschaltung verbunden sind, erreicht ist. Im Normalfall, d. h. wenn keine Überspannungssituation vorliegt, stellen die beiden MOS-Feldeffekttransistoren (T2, T3) eine niederohmige, d. h. im wesentlichen verlustfreie Leitung von Eingangssignalen in beiden Richtungen her.



DE 197 28 783 A 1

Diese Erfindung betrifft eine Überspannungsschutzschaltung, insbesondere für Eingänge integrierter Schaltungen und weist eine Überspannungserkennungsvorrichtung, die eine positive Überspannungsbedingung an mindestens einer Eingangsleitung erkennt und eine von der Überspannungserkennungsvorrichtung aktivierte Schaltvorrichtung auf, die im aktivierten Zustand die Eingangsleitung unterbricht.

Derartige Überspannungsschutzschaltungen sind besonders im Bereich der Nachrichtenübertragung und in der Hochspannungstechnik üblich. Zum Schutz von Eingangsleitungen integrierter Schaltungen, beispielsweise von SAE-Diagnoseeingängen an Steuergeräten in Kraftfahrzeugen sind bislang Klemmschaltungen üblich, die im Betrieb die Eingangssignale belasten und die entstehende Verlustleistung über Widerstände in Wärme umsetzen, z. B. in Zenerdioden.

Da in einem Kraftfahrzeug die zu einer Diagnoseschnittstelle führenden Diagnoseleitungen in Kabelbäumen verlegt sind, können unter Umständen Kurzschlüsse zwischen diesen Leitungen durch Aufscheuern oder Ähnliches auftreten, die zum Ausfall von Schaltungsteilen oder zu Fehlerfällen führen können. Dabei kann es vorkommen, daß z. B. eine Diagnoseleitung mit einer Masseleitung oder mit einer die Batteriespannung $+U_{BAT}$ führenden Leitung kurzgeschlossen wird. Kurzschluß nach Masse stellt für die integrierte Eingangsschaltung eines Kraftfahrzeugsteuergeräts kein Problem dar, wohingegen der Kurzschluß zur Batteriespannung $+U_{BAT}$ wenigstens in 24 V-Bordnetzen dazu führt, daß der zulässige Eingangsbereich des SAE-Diagnoseschnittstellen IC's überschritten wird, wodurch diese integrierte Schaltung unter Umständen zerstört werden kann.

Kurzfassung der Erfindung

Es ist demnach Aufgabe der Erfindung, eine Überspannungsschutzschaltung, insbesondere für die Eingänge integrierter Schaltungen, z. B. SAE-Diagnoseeingänge an KFZ-Steuergeräten, anzugeben, die solche Eingänge vor zu hohen Eingangsspannungen zuverlässig schützen, die eine leistungslose Spannungsbegrenzung ohne Beeinträchtigung der Eingangssignale im Arbeitsbereich derselben durchführen kann und die nicht auf den Diagnosebus zurückwirkt.

Die obige Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Überspannungsschutzschaltung, insbesondere für Eingänge integrierter Schaltungen, mit einer Überspannungserkennungsvorrichtung, die eine positive Überspannungsbedingung mindestens einer Eingangsleitung erkennt, und einer von der Überspannungserkennungsvorrichtung aktivierten Schaltvorrichtung, die im aktivierten Zustand die Eingangsleitung unterbricht, dadurch gekennzeichnet, daß die Überspannungserkennungsvorrichtung einen Schwellwertschalter aufweist, der aufgrund einer vorbestimmten Abschaltswellenspannung die Schaltvorrichtung aktiviert, wenn das bzw. die Eingangssignal(e) diese Schwellenspannung überschreitet bzw. überschreiten, und die Schaltvorrichtung einen in Reihe mit der Eingangsleitung verbundenen Analogschalter aufweist, der, wenn er deaktiviert ist, hochohmigen Zustand annimmt.

Bevorzugt ist die Überspannungsschutzschaltung zum Schutz gegen positive Überspannungen ausgelegt, wobei die Abschaltswellenspannung einen positiven Pegel hat. Dies ist bei einer ISO-/SAE-Diagnoseschnittstelle der Fall, bei der die Eingangssignale eines Schnittstellentreibers nur innerhalb der Grenzen -10 V – $+15\text{ V}$ liegen dürfen, wobei die nominellen Eingangssignale eines solchen integrierten

Schnittstellentreibers zwischen 0 – $+5\text{ V}$ liegen sollen.

Die angegebene erfindungsgemäße Überspannungsschutzschaltung funktioniert im Prinzip wie ein überspannungsgesteuertes Relais. Sobald an den Eingangsleitungen eine Spannung ansteht (Spitzenwert der Spannung), die die zulässigen Pegel der integrierten Eingangsschaltung überschreitet, erkennt die Überspannungserkennungsvorrichtung das Vorliegen einer Überspannung und erzeugt ein die Schaltvorrichtung aktivierendes Signal, so daß die Schaltvorrichtung wie ein seinen Kontakt öffnendes Relais die Eingangssignale abschaltet, d. h. vom Eingang der nachfolgenden integrierten Schaltung abtrennt. Dieser Zustand wird aufgehoben, sobald die Eingangsspannung der Überspannungsschutzschaltung wieder unterhalb der Schwellenspannung liegt.

Bevorzugt weist die Überspannungserkennungsvorrichtung der erfindungsgemäßen Überspannungsschutzschaltung zur Erzeugung der Schwellenspannung eine Zenerdiode und als Schwellwertschalter einen dieser Zenerdiode nachgeschalteten Transistor auf.

Vorteilhafterweise wird die Abschaltswellenspannung vom Schwellwertschalter auf der Basis einer stabilisierten, von der Batteriespannung abgeleiteten Vergleichsspannung erzeugt.

Der Analogschalter der Schaltvorrichtung der erfindungsgemäßen Überspannungsschutzschaltung weist bevorzugt einen Feldeffekttransistor auf, dessen Gate-Anschluß mit dem aktivierenden Ausgang des Schwellwertschalters, dessen Drain-Anschluß direkt mit dem Eingangsanschluß der Überspannungsschutzschaltung und dessen Source-Anschluß direkt mit dem Ausgangsanschluß derselben verbunden sind. Zum Schutz des Feldeffekttransistors gegen zu hohe Gate-Source-Spannungen ist eine Schutzdiode zwischen dem Gate-Source-Anschluß des Feldeffekttransistors verbunden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die erfindungsgemäße Überspannungsschutzschaltung zur Überwachung zweier Eingangsleitungen ausgelegt, die z. B. korrespondierende, differentielle Signale führen, und weist dazu zwei Feldeffekttransistoren als Analogschalter auf, deren Gate-Anschlüsse jeweils vom aktivierenden Ausgang des gemeinsamen Schwellwertschalters angesteuert werden, deren Drain-Anschluß jeweils direkt mit einem Eingangsanschluß und deren Source-Anschluß jeweils direkt mit einem Ausgangsanschluß der Überspannungsschutzschaltung verbunden sind. Dazu ist der gemeinsamen Überspannungserkennungsvorrichtung eine die momentanen Spannungsspitzenwerte an den beiden Eingangsanschlüssen kombinierende Verknüpfungsschaltung vorgeschaltet. Diese Verknüpfungsschaltung weist bevorzugt zwei in Reihe zwischen den beiden Eingangsleitungen verbundene gegenpolig geschaltete Dioden auf, die mit ihrem gemeinsamen Verbindungspunkt mit der Zenerdiode der Überspannungserkennungsvorrichtung verbunden sind.

Die oben beschriebene erfindungsgemäße Überspannungsschutzschaltung ist einfach und kostengünstig und zusammen mit einer integrierten Eingangsschaltung einer SAE-Schnittstellenschaltung auf einem gemeinsamen Substrat implementierbar. Sie ermöglicht eine leistungslose Begrenzung der Eingangssignale. Ferner ist sie vorteilhafterweise an verschiedene Abschaltpegel durch Änderung der Schaltungsdimensionierung anpaßbar. Die erfindungsgemäße Überspannungsschutzschaltung hat keine Rückwirkung auf den Diagnosebus, der an der SAE-Diagnoseschnittstelle angeschlossen ist. Im Normalfall stellt die erfindungsgemäße Überspannungsschutzschaltung, d. h. deren Schaltvorrichtung eine niederohmige Verbindung zwischen ihrem Eingangs- und Ausgangsanschluß her. Dagegen

stellt die erfindungsgemäße Überspannungsschutzschaltung, d. h. deren Schaltvorrichtung im Überspannungsfall eine hochohmige Verbindung zwischen Eingang und Ausgang der Schaltung her, so als ob die Eingangsleitungen abgetrennt wären. Dabei entstehen keine Rückwirkungen der Überspannungsschutzschaltung auf die auf der Eingangsleitung liegenden Signale.

Zusätzlich kann der Überspannungserkennungsvorrichtung für Überwachungszwecke der Schnittstelle dienen.

Nachstehend wird eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Überspannungsschutzschaltung anhand der Zeichnung beschrieben. Die Zeichnungsfiguren zeigen im einzelnen:

- Fig. 1 ein prinzipielles Schaltbild einer bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Überspannungsschutzschaltung;
- Fig. 2 in Form eines Oszillogramms ein Eingangs- und Ausgangssignaldiagramm und eine der Aktivierung der Schaltvorrichtung zugrundeliegende Abschaltwellenspannung U_a im Normalfall, wenn keine Überspannung auftritt;
- Fig. 3 ebenfalls in Form eines Oszillogramms dieselben Signale in einem Zeitabschnitt, in dem die Eingangsspannung U_e eine leichte Überspannung hat; und
- Fig. 4 ebenfalls in Form eines Oszillogramms einen Zustand, in dem die Eingangsspannung U_e die Abschaltwellenspannung erheblich überschreitet.

In der nachfolgenden Beschreibung wird immer von einer beispielhaft zugrundegelegten SAE-Diagnoseschnittstelle SAE J 1708 ausgegangen.

Die in Fig. 1 dargestellte bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Überspannungsschutzschaltung ist zur Überwachung der Spannungen zweier Eingangsleitungen jeweils zwischen Eingangs- und Ausgangsanschlüssen e1-a1 und e2-a2 ausgelegt. Zunächst wird die links von der gestrichelten Linie gezeigte Überspannungserkennungsvorrichtung 1 beschrieben. Die jeweils an einem Eingangsanschluß e1, e2 angelegten Eingangsspannungen U_{e1} , U_{e2} sind über zwei gegenpolig mit ihren Kathodenanschlüssen verbundene Dioden D1, D2 an den Kathodenanschluß einer Zenerdiode D3 geführt, deren Anodenanschluß über eine Basisvorspannung erzeugende Widerstandskombination R1, R2 an den Basisanschluß eines Transistors T1 geführt ist. Mit dieser Schaltungsanordnung wird der Transistor T1 bei Eingangsspannungen U_{e1} , $U_{e2} > U_{AB} = U_{D1} + U_{D3} + U_{BE}$ oder $= U_{D2} + U_{D3} + U_{BE}$ des Transistors T1 leitend geschaltet. Der Transistor ist emitterseitig an Masse gelegt und kollektorseitig mit einer die Gate-Ansteuerspannung für zwei Feldeffekttransistoren T2, T3 der Schaltvorrichtung 2 erzeugenden Kombination aus einem mit einer Batteriespannung U_{BAT} verbundenen Widerstand R3 in Kombination mit einer stabilisierenden weiteren Zenerdiode D4 verbunden.

Die Gate-Ansteuerspannung, die von der Kombination R3, D4 erzeugt wird, muß immer um ca. 2V größer sein als die Spannung an den Source-Anschlüssen der MOS-Feldeffekttransistoren T2 und T3. Die Drain-Anschlüsse der beiden Feldeffekttransistoren T2, T3 der Schaltvorrichtung 2 liegen jeweils an den Eingangsanschlüssen e1, e2 und die Source-Anschlüsse jeweils an den Ausgangsanschlüssen a1, a2 der Überspannungsschutzschaltung. Zwischen den Gate- und Source-Anschlüssen der beiden MOS-Feldeffekttransistoren T2, T3 sind jeweils Schutzdioden D5, D6 verbunden, die die Feldeffekttransistoren vor einer zu hohen Gate-Source-Spannung schützen, falls die Source-Anschlüsse der

Feldeffekttransistoren nicht auf ein bestimmtes Potential festgebunden sind. Zu erwähnen ist noch, daß zwischen dem Verbindungspunkt des Widerstands R3 mit der Zenerdiode D4 und den Gateanschlüssen der Transistoren T2, T3 jeweils ein Widerstand R4, R5 zur Gate-Vorspannungserzeugung eingeschaltet ist.

Die in Fig. 1 gezeigte Schaltung funktioniert wie folgt: Im Normalfall, wenn weder an e1 noch an e2 eine Überspannung auftritt, leiten die beiden MOS-Feldeffekttransistoren T2 und T3 und stellen somit jeweils eine niederohmige Verbindung zwischen e1-a1 einerseits und e2-a2 andererseits her. Für alle Eingangsspannungen, die kleiner sind als $U_{D3} + U_{D1} + U_{BE}$ oder $U_{D3} + U_{D2} + U_{BE}$, wird T1 nichtleitend, so daß die MOS-Feldeffekttransistoren T2, T3 für Signale in beiden Richtungen auf den beiden Eingangsleitungen einen niederohmigen Widerstand darstellen.

Sobald an mindestens einem Eingang e1, e2 eine Überspannung auftritt, d. h. U_{e1} , $U_{e2} > U_{D3} + U_{D1} + U_{BE}$ oder $U_{D3} + U_{D2} + U_{BE}$, wird der Transistor T1 leitend und schließt die Gatespannung U_{D4} kurz. Damit werden beide Feldeffekttransistoren T2, T3 in den Sperrzustand gebracht, die Ausgänge a1, a2 der Überspannungsschutzschaltung hochohmig von den zugehörigen Eingängen e1, e2 abgetrennt. Wichtig ist die Polarität der MOS-Feldeffekttransistoren T2, T3, so daß ihr Drain-Anschluß jeweils mit dem Eingang e1, e2 und ihr Source-Anschluß mit dem Ausgang a1, a2 verbunden ist, da die interne Inversdiode der MOS-Feldeffekttransistoren nur in der gezeigten Schaltungsweise die korrekte Funktion zuläßt.

Das in Fig. 2 in Form eines Oszillogramms dargestellte Signal-Zeitdiagramm zeigt den Normalfall, d. h. die Eingangsspannung U_{e1} , U_{e2} ist kleiner oder höchstens gleich der Abschaltwellenspannung U_{AB} . In diesem Normalfall verhält sich die Schaltung so, daß die beiden Eingänge e1, e2 jeweils niederohmig, d. h. annähernd direkt mit den Ausgängen a1, a2 der Schaltung verbunden sind.

Das in Fig. 3 ebenfalls in Form eines Oszillogramms und im gleichen Maßstab gezeigte Signal-Zeitdiagramm zeigt einen Zustand, wo die Überspannungsschutzschaltung, d. h. die Erkennungsvorrichtung, bereits einen Überspannungszustand einer der Eingangsspannungen U_{e1} , U_{e2} erkannt hat und die beiden MOS-Feldeffekttransistoren T2, T3 der Schaltvorrichtung 2 hochohmig geschaltet worden sind ($U_e > U_{AB}$).

Desgleichen zeigt Fig. 4 in Form eines Oszillogramms und im gleichen Maßstab wie der der vorangehenden Fig. 2 und 3 einen Überspannungszustand, wobei mindestens eine der Eingangsspannungen U_{e1} , U_{e2} die Abschaltwellenspannung erheblich überschreitet.

Bei dem den Fig. 2 bis 4 zugrundeliegenden Experiment lag im betrachteten Zeitintervall zunächst in Fig. 2 der Spitzenwert von U_{e1} , U_{e2} bei etwa 5V und U_{AB} bei annähernd 12V; dann lag in Fig. 3 der Spitzenwert der Eingangsspannungen U_{e1} , U_{e2} bei etwa 13V; die Abschaltwellenspannung U_{AB} betrug wie in Fig. 2 ca. 12V; schließlich hatte in Fig. 4 im betrachteten Zeitintervall der Spitzenwert der Eingangsspannung U_{e1} , U_{e2} etwa 24V. Die Abschaltwellenspannung lag unverändert bei 12V. Die in Form eines Oszillogramms in den Fig. 2 bis 4 gezeigten Signal-Zeitdiagramme zeigen, daß die in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße Überspannungsschutzschaltung praktisch verzögerungsfrei reagierte und daß nur noch schmale Schaltspitzen jeweils zu Beginn und Ende jedes der Überspannungsimpulse auftraten. Solche Schaltspitzen können leicht durch einfache Tiefpaßfilter ausgesiebt werden.

Die in Fig. 1 gezeigte Schaltung kann durch die Dimensionierung ihrer Bauelemente in einfacher Weise zur Überspannungsüberwachung und zum Überspannungsschutz ei-

ner SAE-Diagnoseschnittstelle nach SAE J 1708 ausgelegt werden.

Wie beschrieben, ist die in Fig. 1 dargestellte bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Überspannungsschutzschaltung für den kombinierten Schutz zweier Signal-
5 leitungen ausgelegt. Dabei ist die Überspannungserkennungsvorrichtung gemeinsam, so daß beim Auftreten einer Überspannungssituation an einer oder auch an beiden Eingangsleitungen beide MOS-Feldeffekttransistoren T2, T3
10 hochohmig werden. Selbstverständlich läßt sich mit dem erfindungsgemäßen Schaltungsprinzip auch eine Überspannungsschutzschaltung separat für jede Leitung realisieren. Ferner lassen sich auch mehr als zwei Signalleitungen kombinieren, um mit Hilfe einer erfindungsgemäßen Überspannungsschutzschaltung vor Überspannungssituationen ge-
15 schützt zu werden.

Die oben beschriebene erfindungsgemäße Überspannungsschutzschaltung hat insbesondere folgende Vorteile:

- Der Einsatz von Feldeffekttransistoren als Analog-
20 schalter läßt es zu, daß Signale in beiden Richtungen geleitet werden;
- die Schaltung läßt sich einfach und kostengünstig realisieren;
- die Eingangssignale können leistungslos begrenzt
25 werden;
- die Überspannungsschutzschaltung läßt sich an verschiedene Abschaltpegel durch Anpassung der Bauelementewerte anpassen, beispielsweise durch Bestü-
30 kungsänderung;
- die Schaltung hat keine Rückwirkung auf einen mit einer SAE-Schnittstelle verbundenen Diagnosebus;
- die erfindungsgemäß verwendeten Feldeffekttransistoren stellen im Normalfall, d. h. wenn keine Über-
35 spannung auftritt, eine niederohmige Verbindung zwischen Eingang und Ausgang der Schaltung her;
- der Überspannungsabschaltpfad (T1) kann zusätz-
40 lich für Überwachungszwecke der Schnittstelle dienen.

Patentansprüche

1. Überspannungsschutzschaltung, insbesondere für
Eingänge integrierter Schaltungen, mit
einer Überspannungserkennungsvorrichtung (i), die
45 eine positive oder negative Überspannungsbedingung mindestens einer Eingangsleitung (e1-a1, e2-a2) er-
kennt, und
einer von der Überspannungserkennungsvorrichtung
(1) aktivierten Schaltvorrichtung (2), die im aktivierten
50 Zustand die Eingangsleitung (e1-a1, e2-a2) unter-
bricht, **dadurch gekennzeichnet**, daß
die Überspannungserkennungsvorrichtung (1) einen
Schwellwertschalter (R1, R2, T1) aufweist, der auf-
grund einer vorbestimmten Abschaltschwellenspan-
55 nung (U_{AB}) die Schaltvorrichtung (2) aktiviert, wenn
das bzw. die Eingangssignal(e) (U_{e1} , U_{e2}) diese
Schwellenspannung überschreitet bzw. überschreiten,
und
die Schaltvorrichtung (2) einen in Reihe mit der Ein-
gangsleitung (e1-a1, e2-a2) verbundenen Analogschal-
60 ter (T2, T3) aufweist, der, wenn er aktiviert ist, hochoh-
migen Zustand annimmt.
2. Überspannungsschutzschaltung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß sie gegen positive Über-
spannungen schützt und daß die Abschaltschwellen-
spannung einen positiven Pegel hat.
3. Überspannungsschutzschaltung nach Anspruch 1

und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Überspannungserkennungsvorrichtung (1) den momentanen Spitzenwert der Eingangsspannung(en) (U_{e1} , U_{e2}) er-
kennt.

4. Überspannungsschutzschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Überspannungserkennungsvorrichtung (1) zur Erzeugung der Schwellenspannung eine Zenerdiode (D3) und einen nachgeschalteten Transistor (T1) als Schwellwertschalter aufweist.

5. Überspannungsschutzschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwellwertschalter die Abschaltschwellenspannung (U_{AB}) aufgrund einer stabilisierten Ver-
gleichsspannung (U_{BATT}) erzeugt.

6. Überspannungsschutzschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Analogschalter der Schaltvorrichtung (2) einen Feldeffekttransistor (T2, T3) aufweist, dessen Gate-Anschluß mit dem aktivierenden Ausgang des Schwellwertschalters, dessen Drain-Anschluß direkt mit dem Eingangsanschluß (e1, e2) und dessen Source-Anschluß direkt mit dem Ausgangsanschluß (a1, a2) der Überspannungsschutzschaltung verbunden sind.

7. Überspannungsschutzschaltung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schutzdiode (D5, D6) zwischen dem Gate- und Source-Anschluß des Feldeffekttransistors (T2, T3) verbunden ist, um diesen vor zu hoher Gate-Source Spannung zu schützen.

8. Überspannungsschutzschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie zur Überwachung zweier Eingangsleitungen (e1-a1, e2-a2) ausgelegt ist und dazu zwei Feldeffekttransistoren (T2, T3) aufweist, deren Gate-Anschluß jeweils gemeinsam mit dem aktivierenden Ausgang des gemeinsamen Schwellwertschalters, deren Drain-Anschluß jeweils direkt mit einem Eingangsanschluß (e1, e2) und deren Source-Anschluß jeweils direkt mit einem Ausgangsanschluß (a1, a2) der Überspannungsschutzschaltung verbunden sind, und
daß der gemeinsamen Überspannungserkennungsvorrichtung (1) eine die momentanen Spannungsspitzenwerte an den beiden Eingangsanschlüssen (e1, e2) kombinierende Verknüpfungsschaltung vorgeschaltet ist.

9. Überspannungsschutzschaltung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verknüpfungsschaltung zwischen den beiden Eingangsleitungen (e1, e2) zwei gegenpolig miteinander verbundene, in Reihe geschaltete Dioden (D1, D2) aufweist, die mit ihrem gemeinsamen Verbindungspunkt mit der Zenerdiode (D3) der Überspannungserkennungsvorrichtung (1) verbunden sind.

10. Anwendung der Überspannungsschutzschaltung zur Überwachung und zum Schutz einer Diagnoseschnittstelle nach SAE J 1708.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

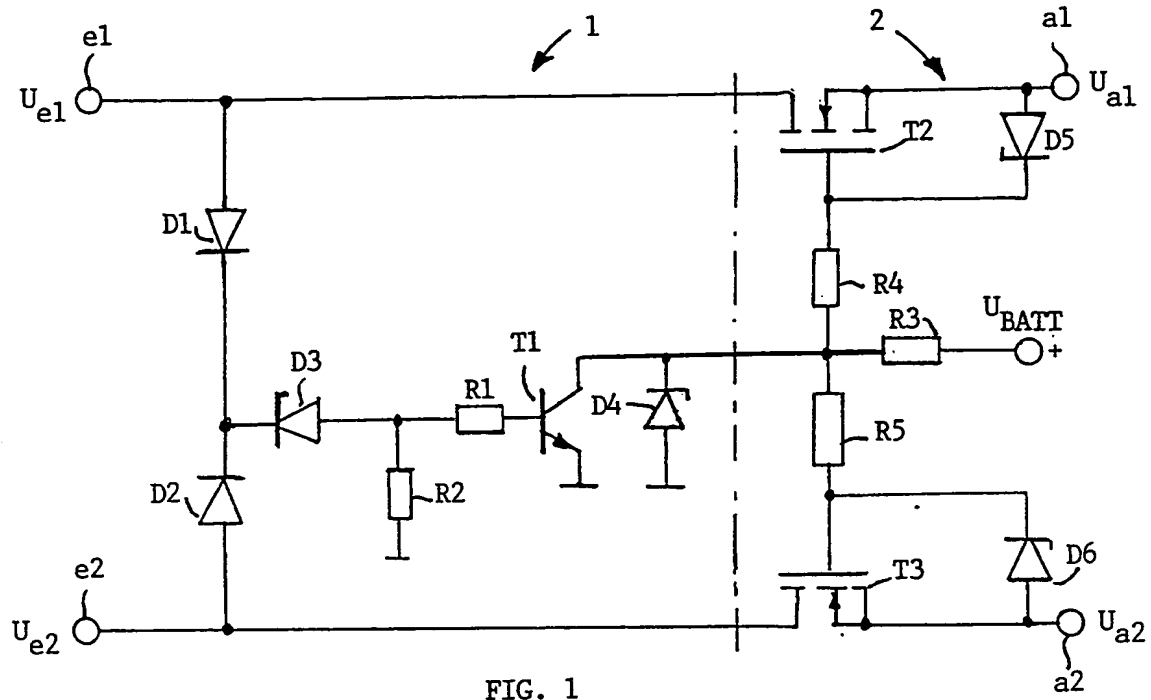


FIG. 1

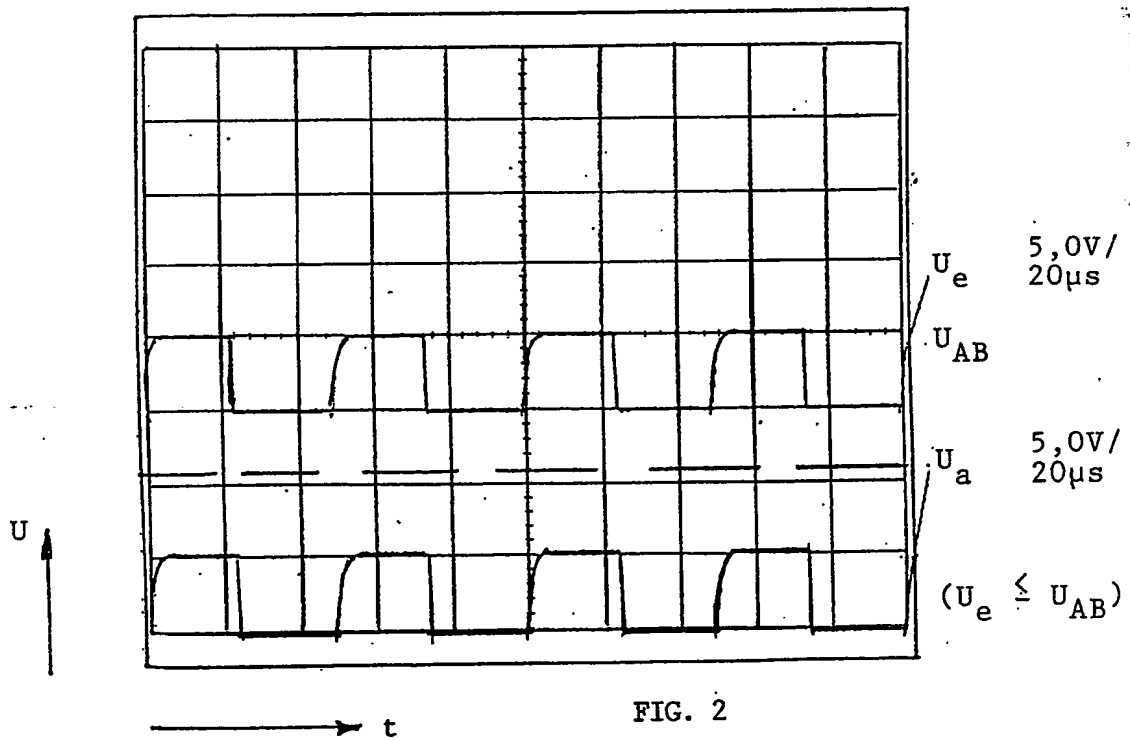
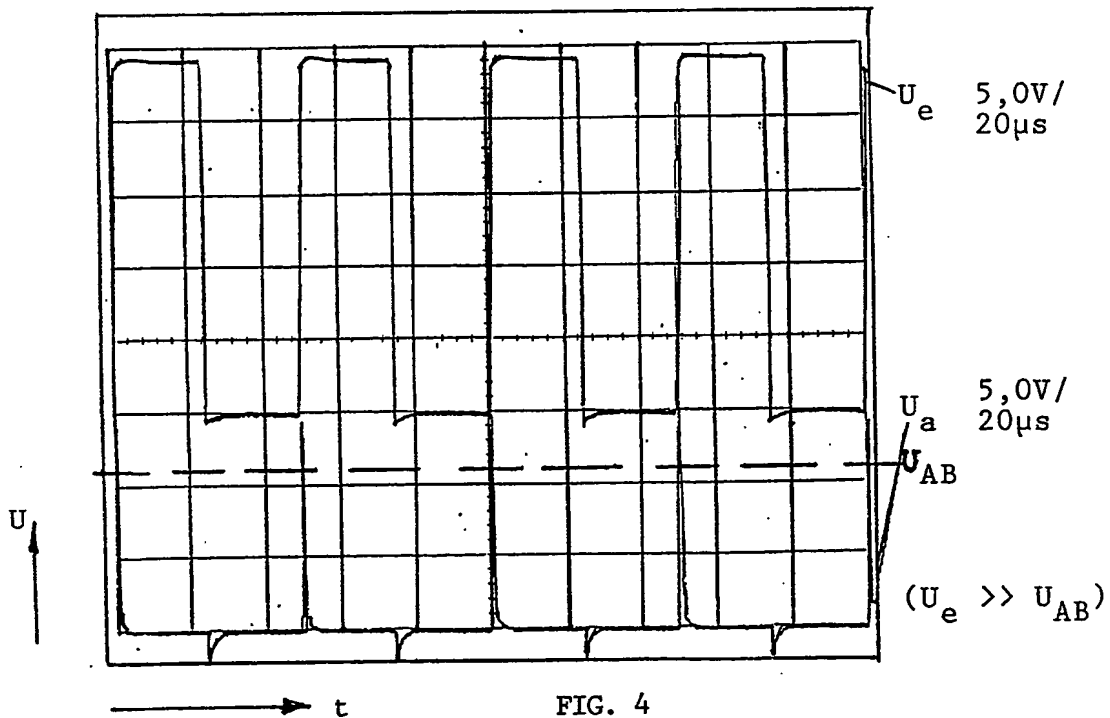
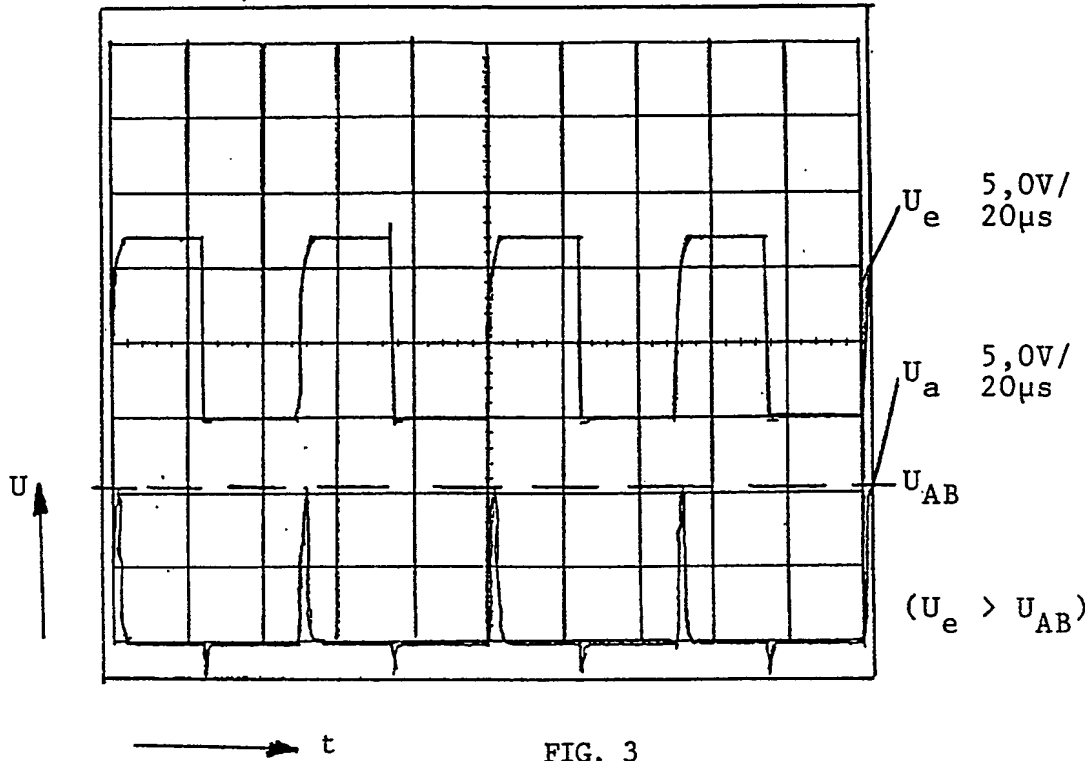


FIG. 2



Tel. (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101

Docket # 84-03P 04584

Applic. # 10/566, 529

Applicant: Bolz, et al.

Lerner Greenberg Sterner LLP
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101

802 062/46